

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-130706

(43)Date of publication of application : 19.05.1995

(51)Int.Cl.

H01L 21/3065

H01L 21/304

(21)Application number : 05-271850

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 29.10.1993

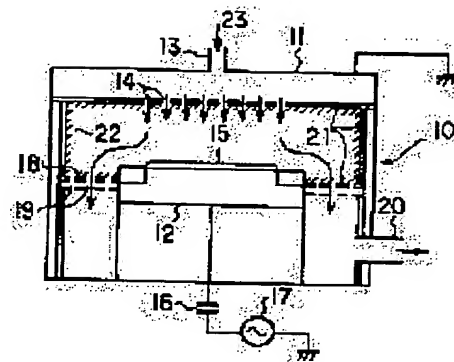
(72)Inventor : HASEGAWA MAKOTO

(54) METHOD FOR CLEANING SEMICONDUCTOR MANUFACTURING APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent a dusty residue caused by a reaction product, by removing the reaction product even in a vacuum state of the reactive chamber.

CONSTITUTION: When cleaning is carried out, a Cl_2 gas is supplied to a reactive chamber 10 through an inlet pipe 13, and plasma is generated with the Cl_2 at a high-frequency voltage. In a usual plasma treatment process, a reaction product made of AlF_3 is deposited on an inside wall of the chamber 10. In the plasma treatment for cleaning with the Cl_2 gas, the reaction product is changed into an AlCl_3 gas that has a high vapor pressure. The AlCl_3 gas is vaporized easily and discharged easily through a discharge pipe 20.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.10.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3207638

[Date of registration]

06.07.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-130706

(43) 公開日 平成7年(1995)5月19日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 1 L 21/3065

21/304

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

3 4 1 D

H 0 1 L 21/ 302

N

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-271850

(22) 出願日 平成5年(1993)10月29日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 長谷川 誠

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

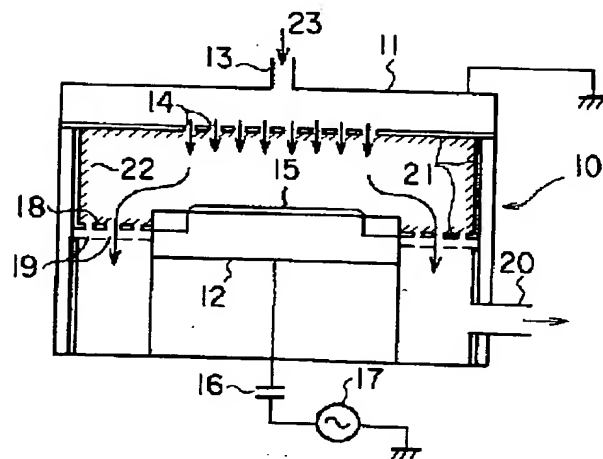
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 半導体製造装置のクリーニング方法

(57) 【要約】

【目的】 この発明の目的は、反応処理室を真空状態に保持したまま、反応処理室の内壁に堆積した反応生成物を除去することができ、反応生成物に起因した発塵を防止することである。

【構成】 クリーニング時、C l₂ ガスが導入パイプ13を介して反応処理室10内に導入される。この導入したC l₂ ガスに高周波電力を印加しプラズマ化する。本来のプラズマ処理において反応処理室10の内壁に堆積したA l F₃ からなる反応生成物は、C l₂ によるプラズマ処理によりA l C l₃ なる物質に変化する。このA l C l₃ は高蒸気圧のガスであり、気化、排気しやすい物質であるため排気パイプ20から容易に排気することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも一部がアルミニウムまたはアルミニウム合金によって構成された反応処理室内に、少なくとも一種類のフッ素を含むガスを導入し、このガスをプラズマ化して被処理体を処理する半導体製造装置であって、

前記反応処理室内に少なくとも一種類の塩素系または臭素系のガスを導入するとともにこのガスをプラズマ化し、前記被処理体の処理に伴い反応処理室内に発生した低蒸気圧の反応生成物を高蒸気圧の物質に置換して排気させることを特徴とする半導体製造装置のクリーニング方法。

【請求項 2】 前記アルミニウムまたはアルミニウム合金はアルミアルマイト処理されていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体製造装置のクリーニング方法。

【請求項 3】 前記塩素系または臭素系のガスによる反応処理室のクリーニングは、フッ素系ガスによる本来の処理 10 時間毎に 2 時間行うことを特徴とする請求項 1 記載の半導体製造装置のクリーニング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、例えば半導体デバイスの微細パターンを形成する半導体製造装置に係わり、特に、この半導体製造装置をドライクリーニングするクリーニング方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体デバイスの微細加工技術としては、マイクロ波プラズマエッチング、反応性イオンエッチング等が知られている。前記反応性イオンエッチングにおいては、平行平板電極を使用した方法、ECR（サイクロトロン共鳴）を使用した方法等がある。

【0003】 図 2 は、平行平板電極を使用した従来の反応性イオンエッチング装置を示すものである。反応処理室 10 は例えばアルミニウムやアルミニウム合金によって構成されている。反応処理室 10 はその一部分をアルミニウムやアルミニウム合金によって構成してもよい。反応処理室 10 の上部には、アルミニウム合金によって構成された平行平板電極を構成する上部電極 11 が設けられ、反応処理室 10 の内部には下部電極 12 が設けられている。反応処理室 10 の内壁 21 はアルミニウム母材からの汚染を防ぐため、通常アルミアルマイト処理が施されるか、 Al_2O_3 からなるセラミックによって被覆されている。また、前記上部電極 11 は接地され、内部は中空状とされている。上部電極 11 の上面には反応ガスを導入する導入パイプ 13 が設けられ、下面には反応ガスを反応処理室 10 内に導入する複数の透孔 14 が設けられている。また、前記下部電極 12 の上には、例えばシリコンウェーハ等の被処理体 15 が載置される。この下部電極 12 はブロッキングコンデンサ 16 を介して高周波電源 17 に接続されている。前記反応処理室 1

0 内で、前記下部電極 12 の周囲にはバッフル板 18 が設けられ、このバッフル板 18 には複数の透孔 19 が設けられている。さらに、反応処理室 10 の側面には排気パイプ 20 が設けられている。

【0004】 上記構成において、被処理体 15 のエッチングを行う場合、上部電極 11 の複数の透孔 14 から反応処理室 19 の内部に反応ガスを導入するとともに、排気パイプ 20 からこれを排気し、反応処理室 10 内の圧力を制御する。これとともに、高周波電源 17 より下部電極 12 に高周波電力を供給し、上部電極 11 および下部電極 12 の相互間にプラズマを生成することにより、被処理体 15 の被エッチング膜がエッチングされる。このとき、プラズマにさらされている反応処理室 10 の内壁 21 のアルミニウムやアルマイト等も同時にエッチングされる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記従来の半導体処理装置においては、上部電極 11 と下部電極 12 の相互間で、フッ素系ガス例えば CHF_3 、 CF_4 、 SF_6 等をプラズマ化し、被処理体 15 をプラズマ処理する。このため、被処理体 15 のみならず反応処理室 10 の内壁材までもエッチングしてしまう。このときに発生する AlF_3 なる反応生成物は非常に蒸気圧が低いため排気されにくく、反応処理室 10 の内壁に堆積 21 する現象が発生する。これら反応生成物は処理毎に経時的に厚くなり、パーティクルの発生源となる。

【0006】 従来、上記反応生成物を除去するためには、反応処理室 10 を大気開放し、物理的に拭き取る方法がとられている。しかし、反応生成物の膜質は非常に強固であるため、完全に除去することが困難なものであった。

【0007】 この発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、反応処理室を真空状態に保持したまま、反応処理室の内壁に堆積した反応生成物を除去することができ、反応生成物に起因した発塵を防止することが可能な半導体製造装置のクリーニング方法を提供しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 この発明は、上記課題を解決するため、少なくとも一部がアルミニウムまたはアルミニウム合金によって構成された反応処理室内に、少なくとも一種類のフッ素を含むガスを導入し、このガスをプラズマ化して被処理体を処理する半導体製造装置であって、前記反応処理室内に少なくとも一種類の塩素系または臭素系のガスを導入するとともにこのガスをプラズマ化し、前記被処理体の処理に伴い反応処理室内に発生した低蒸気圧の反応生成物を高蒸気圧の物質に置換して排気させている。

【0009】

【作用】 すなわち、この発明は、アルミニウムを母材と

した反応処理室内に塩素系または臭素系のガスを導入するとともにこのガスをプラズマ化し、被処理体を処理する際に発生した発塵源となる低蒸気圧の反応生成物を高蒸気圧の物質に置換して排気させている。このため、反応処理室を大気開放することなく、反応処理室の内壁に堆積した反応生成物を除去することができ、反応生成物に起因した発塵を防止できる。

【0010】

【実施例】以下、この発明の一実施例について、図面を参照して説明する。図1において図2と同一部分には同一符号を付す。図1において、前記被処理体がシリコンウェハ上に形成された絶縁膜である場合、 CHF_3 、 CF_4 、 C_2F_6 等のフッ素系ガス単体、もしくはその他添加ガスとの混合ガスでプラズマエッチング処理が行われる。これら反応ガスは導入パイプ13により反応処理室10内に導入される。この導入されたガスは高周波電力によってプラズマ化され、このプラズマによってシリコンウェハ上の絶縁膜がエッチングされる。このとき、反応処理室10の内壁21のアルミニウムもしくはアルマイトも被処理体15とともにエッチングされ、同図に22で示す AlF_3 等の低蒸気圧の反応生成物が生成される。この反応生成物は反応処理室10の内壁に堆積される。経時的に堆積したこれらの膜は膜自身のストレス、もしくはプラズマにさらされることにより、反応処理室10の内壁21から剥がれ落ち、パーティクルの原因となる。

【0011】この実施例では、反応生成物が反応処理室10の内壁から剥がれ落ちる前に、反応処理室10に対して本来のプラズマ処理とは異なるクリーニングのためのプラズマ処理（以下、クリーニング処理と称す）を行う。このクリーニング処理の間隔は、例えば本来のプラズマ処理10時間に対して2時間の頻度で行われる。クリーニング処理においては、クリーニング用のガス23を導入パイプ13から反応処理室10に導入する。このクリーニング用のガス23は塩素系（C1系）ガス、例えば Cl_2 ガスが使用される。

【0012】導入パイプ13より反応処理室10に導入したクリーニング用の Cl_2 ガスは、下部電極12に供給される高周波電力によってプラズマ化される。このため、本来のプラズマ処理において反応処理室10の内壁に堆積した AlF_3 からなる反応生成物は Cl_2 ガスによるプラズマ処理により AlCl_3 なる物質に変化する。この AlCl_3 は周知のように高蒸気圧のガスであり、気化、排気され易い物質である。したがって、排気パイプ20から容易に排気することができる。

【0013】上記実施例によれば、本来のプラズマ処理に対して所定の間隔によりC1系ガスによって反応処理室10内をプラズマ処理することにより、低蒸気圧の反応生成物を高蒸気圧の物質に置換して排出している。し

たがって、反応処理室10内の雰囲気気を常に清浄に保持することができ発塵を防止できる。

【0014】また、この実施例の方法によれば、反応処理室のクリーニングに際して反応処理室を大気開放する必要がなく、しかも、使用するガス以外は本来のプラズマ処理と殆ど変わらない工程によって反応処理室をクリーニングできる。したがって、従来に比べてクリーニング作業が容易なものである。

【0015】図3は、被処理体の処理枚数と本来のプラズマ処理を行う前後での反応処理室10内における発塵性を評価したものであり、ウェハを25枚処理する毎にウェハ1枚当たりの発塵量を測定したものである。C1系ガスによるクリーニング処理を行わず、連続して本来のプラズマ処理を行った場合、発塵性が非常に不安定な推移を示す。これに対して、本来のプラズマ処理を例えば10時間、すなわちウェハを100枚処理する毎にクリーニング処理を2時間行った場合、発塵量が非常に低いレベルで安定していることが分かる。

【0016】上記実施例においては、平衡平板のドライエッチング装置にこの発明を適用した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、ECR、ダウンフロータイプ等に代表されるガスの解離による反応処理を行う装置全般に有効であることは言うまでもない。

【0017】また、クリーニングのためのプラズマ処理に使用するガスは Cl_2 ガスに限定されるものではなく、 BCl_3 等に代表されるC1との化合物ガスでもよい。さらに、C1系以外ハロゲンガス、例えば臭素系（Br系）ガスによっても AlF_3 は蒸気圧の高い AlBr_3 なる物質に変化するため、上記実施例と同様の効果を得ることができる。その他、この発明の要旨を変えない範囲において、種々変形実施可能なことは勿論である。

【0018】

【発明の効果】以上、詳述したようにこの発明によれば、反応処理室を真空状態に保持したまま、反応処理室の内壁に堆積した反応生成物を除去することができ、反応生成物に起因した発塵を防止することが可能な半導体製造装置のクリーニング方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の方法の一実施例を示す構成図。

【図2】従来の反応性イオンエッチング装置を示す構成図。

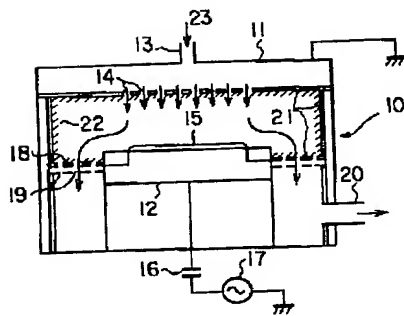
【図3】反応処理室内のクリーニングの有無による発塵量の変化を示す図。

【符号の説明】

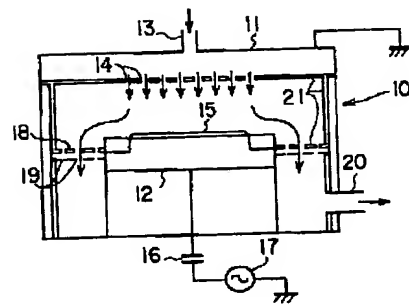
10…反応処理室、11…上部電極、12…下部電極、13…導入パイプ、15…被処理体、17…高周波電源、20…排気パイプ、23…クリーニング用のガス。

(4)

【図1】



【図2】



【図3】

